

PAT-NO: JP408218150A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 08218150 A

TITLE: PRODUCTION OF STEEL BALL FOR GAME AND  
STAINLESS STEEL  
WIRE ROD

PUBN-DATE: August 27, 1996

INVENTOR-INFORMATION:

NAME  
NAKAHARA, SHUJI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
DAIDO STEEL CO LTD	N/A

APPL-NO: JP07046540

APPL-DATE: February 10, 1995

INT-CL (IPC): C22C038/00, A63F007/40 , C21D008/00 , C22C038/18 ,  
C22C038/40  
, B21K001/02

ABSTRACT:

PURPOSE: To produce a steel ball for playing at a low cost without applying hard Cr plating to the surface by directly subjecting a stainless steel wire rod to cold forging to form into a steel ball and executing hardening and tempering treatment.

CONSTITUTION: A stainless steel having a compsn. contg., by weight, 0.1 to 0.6% C, 8 to 20% Cr, &le;0.6% Si and &le;1.0% Mn or contg., at need, &le;2.5% Ni, and the balance Fe is subjected to wire rod rolling to form into a steel wire in which the dimensional tolerance of the wire diameter is regulated to

±0.20mm. This stainless steel wire is subjected to annealing and pickling, is thereafter cut to a prescribed dimension and is subjected to cold forging by using a two-split die to produce a steel ball for game having a prescribed diameter. Burrs generated by the die are removed away, and it is subjected to grinding and stamping and is thereafter subjected to hardening and tempering to regulate the hardness of the steel ball to prescribed value. The steel ball for game excellent in corrosion resistance can be produced at a low cost without requiring hard chrome plating on the surface for rustproofing because of a stainless steel ball.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-218150

(43)公開日 平成8年(1996)8月27日

(51)Int.Cl. <sup>9</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
C 2 2 C 38/00	3 0 2		C 2 2 C 38/00	3 0 2 Z
A 6 3 F 7/40			A 6 3 F 7/40	
C 2 1 D 8/00		8821-4K	C 2 1 D 8/00	E
C 2 2 C 38/18			C 2 2 C 38/18	
38/40			38/40	

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 5 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平7-46540

(22)出願日 平成7年(1995)2月10日

(71)出願人 000003713

大同特殊鋼株式会社

愛知県名古屋市中区錦一丁目11番18号

(72)発明者 中原 修二

愛知県知多郡東浦町大字緒川字丸池台31-1

(74)代理人 弁理士 吉田 和夫

(54)【発明の名称】 遊技用鋼球の製造方法及びステンレス鋼線材

(57)【要約】

【目的】遊技用鋼球として求められる諸特性を充足し、且つ過帯電に基づく汚れの付着が少なく、また錆の発生のない鋼球を安価に製造できる方法を提供する。

【構成】重量基準でC:0.1~0.6%, Cr:8~20%, Si:≤0.6%, Mn:≤1.0%, 残部実質的にFeから成る化学組成のステンレス鋼を線径の寸法公差±0.20mmで線材圧延加工した後、焼鈍及び酸洗を施した後、直接冷間鍛造して球形に成形し、焼入れ、焼戻しによって所定硬さに調整し、表面にクロムメッキを施すことなく遊技用鋼球となす。

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】重量基準で、

C : 0.1~0.6%

Cr : 8~20%

Si : ≤0.6%

Mn : ≤1.0%

残部実質的にFeから成る化学組成のステンレス鋼を線径の寸法公差±0.20mmで線材圧延加工した後、焼鈍及び酸洗を施した後、直接冷間鍛造して球形に成形し、焼入れ・焼戻しによって所定硬さに調整し、表面にクロムメッキを施すことなく遊技用鋼球と成すことを特徴とする遊技用鋼球の製造方法。

## 【請求項2】重量基準で

C : 0.1~0.6%

Cr : 8~20%

Si : ≤0.6%

Mn : ≤1.0%

残部実質的にFeから成る化学組成を有し、且つ線径の寸法公差が±0.20mmに線材圧延加工されて成る遊技用鋼球用のステンレス鋼線材。

## 【請求項3】請求項1において、重量基準で、

C : 0.1~0.6%

Cr : 8~20%

Si : ≤0.6%

Mn : ≤1.0%

Ni : ≤2.5%

残部実質的にFeから成る化学組成のステンレス鋼を用いることを特徴とする遊技用鋼球の製造方法。

## 【請求項4】重量基準で

C : 0.1~0.6%

Cr : 8~20%

Si : ≤0.6%

Mn : ≤1.0%

Ni : ≤2.5%

残部実質的にFeから成る化学組成を有し、且つ線径の寸法公差が±0.20mmに線材圧延加工されて成る遊技用鋼球用のステンレス鋼線材。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は遊技用鋼球、いわゆるパチンコ球の製造方法及びその製造に用いるステンレス鋼線材に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、この種の遊技用鋼球は、JIS G 3539（冷間圧造用炭素鋼線）のSWCH15A相当材を母材として下記の工程、即ち、線材圧延－伸線－冷間鍛造－バリ取り－研磨－刻印（社名等の）－炭炭－硬質クロムメッキの工程を経て製造していた。

【0003】ここで伸線は、線材をダイスに通して線径

を所定寸法に揃えるための工程であり、またバリ取工程は、予め所定寸法に切断した線材を半球状の凹部を有する2つ割型を用いて鍛造したときに型の合せ目に生じるバリを除く工程であり、また刻印は、鋼球表面に社名等の刻印を施すための工程、硬質クロムメッキは鋼球に耐食性を与えるための工程である。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところでこのようにして製造した鋼球を用いた場合、

①メンテナンス等の際に鋼球を研磨したりすると鋼球に静電気の過剰電が生じ易く、その静電気の過剰電に基づいて鋼球に粉塵などの汚れが付着し易く、また人体が触れたときに人体に対して放電を生じる

②鋼球に付着した粉塵などの汚れによってパチンコ装置が汚染されたり、粉塵等によってパチンコ装置の電子回路の故障を起す

③鋼球表面のクロムメッキの剥離、日中・夜間の温度差による結露によって錆が発生するといった問題を生じていた。

【0005】この問題を解決するため、SWCH15Aに比べて低磁性、高耐食性のステンレス鋼を鋼球の材料として適用することが考えられる。しかしながらステンレス鋼はコストが高く、これをそのまま用いて鋼球製造を行った場合には鋼球のコストアップを招く問題が生じる。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本願の発明はこのような事情を背景として成されたものである。而して本願の発明の要旨は、重量基準でC : 0.1~0.6%、Cr : 8~20%、Si : ≤0.6%、Mn : ≤1.0%、残部実質的にFeから成る化学組成のステンレス鋼を線径の寸法公差±0.20mmで線材圧延加工した後、焼鈍及び酸洗を施した後、直接冷間鍛造して球形に成形し、焼入れ・焼戻しによって所定硬さに調整し、表面にクロムメッキを施すことなく遊技用鋼球と成すことにある。ここで本願発明においては、上記ステンレス鋼中にNiを2.5%以下の範囲で含有させることができる。

## 【0007】

【作用及び発明の効果】上記遊技用鋼球として要求される特性としては、所定の反発性、冷間鍛造性、刻印性、耐食性があり、更に一部用途については鋼球の検知に磁気センサを使用する場合があることから、鋼球として磁性を有することが必要とされる。

【0008】ここで従来のSWCH15Aと同等の反発性を持たせるためには、焼入れ、焼戻し後の表面硬度をHv500~750の範囲内にコントロールすることが望ましく、また冷間鍛造性としては鋼球を良好に冷間鍛造でき、その際に一次炭化物の割れに起因するボイドの発生を抑えられることが必要である。更に耐食性については、クロムメッキを省略した場合においてもSUS4

0.3と同等以上の耐食性を有することが望まれる。

【0009】而して本発明に従ってステンレス鋼の化学組成を上記特定組成と成し、そしてその特定組成のステンレス鋼線材を用いて上掲の所定の工程を経て鋼球製造した場合、上に述べた、鋼球として求められる諸特性を十分に満足できる鋼球を製造でき、しかも製造コストを安価に抑えることができる。

【0010】具体的には、例えばステンレス鋼線材を線径の寸法公差 $\pm 0.3$ mmで線材圧延した場合、これを用いてそのまま冷間鍛造すると鍛造後の鋼球の形状が悪く、このために冷間鍛造の前に伸線工程を導入して寸法精度を高めておく必要がある。しかしながらこのような伸線工程を導入すれば、工程数が増して鋼球の製造コストを高めてしまうことになる。

【0011】本発明ではこの伸線工程を省略すべく、圧延加工の際の線径の寸法精度について研究した結果、線径の寸法公差を $\pm 0.20$ mm以下とすれば、伸線工程を導入しなくても圧延加工後の線材をそのまま用いて冷間鍛造を行ったときにも良好な形状で鋼球成形できることを見出した。

【0012】即ち本発明は、線材圧延加工後に伸線工程を経ることなく直接冷間鍛造を行うものであり、これによって鋼球の製造コストを安価となし得たものである。

【0013】次に本発明における鋼材の化学成分の限定理由を詳述する。

C: 0.1~0.6%

Cは反発性確保のために0.1%以上必要である。しかし0.6%よりも多くなると冷間鍛造性を阻害するため、上限を0.6%とする必要がある。

【0014】Cr: 8~20%

Crは耐食性を向上させる元素であり、本発明において必須の成分である。しかしながら8%未満では効果がな\*

表 1 : 化学 成分 (wt%)

	C	Si	Mn	Ni	Cr	備 考
発 明 材 1	0.18	0.51	0.72	1.62	15.23	SUS431相当
発 明 材 2	0.46	0.09	0.25	0.10	10.08	—
発 明 材 3	0.53	0.18	0.29	0.21	10.19	—
発 明 材 4	0.60	0.52	0.53	0.32	11.44	—
従 来 材 (SWCH15A)	0.15	0.25	0.45	0.10	0.15	
比 較 材 1	1.02	0.27	0.39	0.29	16.13	SUS440C相当
比 較 材 2	0.08	0.43	0.87	0.36	11.71	

【0021】得られた鋼球について冷間鍛造性、刻印性、反発性、センサ感知性、耐食性の各特性を調べたところ、表2に示す結果が得られた。

※

\*く、8%以上が必要である。但し20%よりも多く添加した場合には材料原価が高価となり、経済的に使用できなくなるため、上限を20%とした。

【0015】Si:  $\leq 0.6\%$

Siは脱酸剤として添加するものであるが、0.6%を超えて添加すると冷間鍛造性を悪化するため、0.6%以下に規制する必要がある。

【0016】Mn:  $\leq 1.0\%$

Mnは原料から不純物として混入してくるが、1.0%を超えると不純物であるSとMnSを作り、耐食性を悪化させるため、1%以下に規制する必要がある。

【0017】Ni:  $\leq 2.5\%$

Niは本発明において選択元素としてのものであり、必要に応じて添加する。而してNiは添加によりCrの不動態化皮膜を安定させ、耐食性を向上させるが、高価な元素であるためにこれを添加する場合においても2.5%以下とする。

【0018】

【実施例】以下に本発明の実施例を詳述する。表1に示す化学組成の鋼材を線材圧延し（線径は7.5mm、公差は $\pm 0.20$ mm）、しかる後焼鈍—酸洗処理後に伸線加工を行うことなくそのまま所定寸法に切断してこれを鋼球に冷間鍛造した。その後型合せ面に生じたバリ取りを行ったうえ研磨、刻印し、しかる後焼入れ、焼戻し処理して再度研磨を行った。

【0019】尚、従来材（SWCH15A）については線径8.0mm、公差 $\pm 0.4$ mmで線材圧延した後、伸線加工を行い、しかる後冷間鍛造、バリ取り、研磨、刻印、浸炭、硬質クロムメッキを施した。

【0020】

【表1】

※【0022】

【表2】

表 2 : 鋼球特性

	冷鍛性	刻印性	反発性	センサ感知性	耐食性	評価
従来材	1	1	1	1	—	—
目標	≥0.6	≥0.6	0.8~1.2	≥0.4	SUS403	
開発鋼種 1	0.7	0.7	1.0	0.8	○	○
開発鋼種 2	0.8	0.9	1.1	0.9	○	○
開発鋼種 3	0.8	0.8	1.1	0.9	○	○
開発鋼種 4	0.6	0.6	1.1	0.9	○	○
比較材 1	0.5	—	—	—	○	×
比較材 2	1.0	1.0	0.6	0.7	○	×

【0023】ここで冷間鍛造性、刻印性の評価は金型寿命によって行い、また反発性の評価は、鋼球をある高さから落したときの跳ね返り高さに基づいて行った。更にセンサ感知性の評価は、鋼球を磁気センサで検知したときのピークの高さに基づいて行い、また耐食性については鋼球を大気中に1週間放置したときの腐食の程度を肉眼で観察することにより行った。

【0024】尚、表中の数値は従来材を1としたときの相対的な数値で表したものであり、また従来材について耐食性の評価の数値が記入していないのは、従来材の場合、鋼球表面にクロムメッキを施していることから評価を省略したものである。

【0025】表2の結果から、本発明に従って製造した鋼球の場合、冷間鍛造性、刻印性、反発性、センサ感知性、耐食性の何れの特性も十分であることが分る。

【0026】次に圧延線材の寸法公差の鋼球形状に与える影響を調べるべく、線材の公差を種々変えて鋼球の冷間鍛造試験を行ったところ、表3に示す結果が得られた。

【0027】

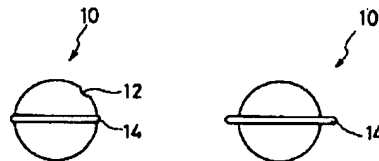
【表3】

表 3 : 冷間鍛造時の異常発生率

寸法公差	欠肉発生率	バリ過多異常発生率
±0.40	20%	22%
±0.30	7%	7%
±0.20	0%	0%

\*

【図1】



\*【0028】尚、表中の欠肉発生率とは、図1に示しているように鋼球10の所定箇所に欠肉12が生じた率を意味しており、またバリ過多異常発生率とは、型の合せ面に生じたバリ14が過多となった率を意味している。

【0029】この結果から、圧延線材の寸法公差を±0.20mm以下に抑えることによって、これをそのまま用いて冷間鍛造した場合にも良好な形状の鋼球が成形できることが分かる。

【0030】以上本発明の実施例を詳述したがこれはあくまで一例示であり、本発明はその主旨を逸脱しない範囲において、種々変更を加えた態様で実施可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実験例において調べた欠肉及びバリ発生状況を説明するための説明図である。

【符号の説明】

10 鋼球

12 欠肉

14 バリ

フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>6</sup>

// B 2 1 K 1/02

識別記号

庁内整理番号

F I

B 2 1 K 1/02

技術表示箇所